

are given in the appendix: zinc (Zn), antimony (Sb), gold (Au), and lead (Pb). Silver has been calibrated based on three known standards, while other metals have not been calibrated because of lack of known standards for these metals. Only values for silver and other metals are included and have been recalculated to correspond to a total of 100%. The analysis shows that tin has an average percentage corresponding to c. 10% of the value for silver. Since silver and tin are close together in the x-ray energy spectrum, it is evident that the figure for tin is much too high and the values for tin should be ignored. What is important is that the silver content will always be correct since it is calibrated.

The silver content

During the (late) middle ages the silver content was measured in lod, where 16 lod = 100%. Thus 1 lod = 6,25% ±. If the silver content is <1% then it is recorded here as 0 lod.

Appendix

The appendix contains values for each coin as well as photos of the coins.

Weight in pure silver

The value of the pure silver in a coin as well as the cost of striking the coin and the profit of the issuer (seigniorage) formed the basis for the denomination.

Coin standard

The coin standard (weight and silver content) was fixed in a written decree.

Analyses

Sven Isaksson, at Archaeological Research Laboratory, Stockholm University, was responsible for the actual XRF analyses and he provides information above about the technical side of the analyses.

Source criticism

Since the measurements were made on the surface of the coins, the results can be affected by various contaminations as patina, verdigris, corrosion, soaking, or processes at the time of striking. The analysed coins nearly all come from the systematic collection of the Royal Coin Cabinet, where they

usually have been kept for a very long time (often more than 100 years), and then they have also not been cleaned in modern times.

Editorial

This series of metal analysis is published by the Stockholm Numismatic Institute, Stockholm University, with Kenneth Jonsson as editor, layout by Ylva Holmberg Jansson and photos by Kenneth Jonsson. It is part of a project to analyse the metal content of coins from different periods using XRF.

At the moment the plan is to publish nine issues covering different periods and areas. Each study is written by a student. The metal analyses published in this series have generously been paid for by the Gunnar Ekström foundation and carried out by Sven Isaksson at the Archaeological Research Laboratory, Stockholm University. The material has generously been made available for analysis by the Royal Coin Cabinet, Stockholm and comes from their systematic collection as well as from finds.

Studies based on material from the Nordic countries will be published in Swedish with an English summary. Material from other countries will be published in English. Each study will be based on analyses of c. 150 coins.

Although the silver content (Ag) is the most important, figures for copper (Cu), and tin (Sn), are included in the written analysis. Figures for another four metals, zinc (Zn), antimony (Sb), gold (Au), and lead (Pb), are given in an appendix where each coin is also illustrated.

© Numismatiska forskningsgruppen och förf.
Foto Kenneth Jonsson om inget annat anges.



Stockholms
universitet

Metallanalyser av mynt

Numismatiska forskningsgruppen • Stockholm Numismatic Institute

www.archaeology.su.se/numismatiska

Haltanalyser av danska mynt 1448-1523

Sarah Eriksson

Bakgrund

Denna studie behandlar den danska myntningen mellan 1448 och 1523. Myntningen utfördes under olika myntherrar; Kristian I 1448-1481, riksrådet 1481, Hans 1481-1513 samt Kristian II 1513-1523. En haltanalys har utförts på 118 mynt från denna tid med målet att undersöka hur silverhalten utvecklas över tid.

Politisk historia

Kristian I 1448-1481

Kristian utsågs till kung av Danmark 1 september 1448 samt kung av Norge 1449. Krig med Sverige utbröt 1451 och pågick fram till dess att han blev kung i Sverige 1457. P.g.a. sin skattepolitik fick han där öknamnet "den bottenlösa pungen" (Kjersgaard och Hvidtfeldt 1963, 46). Kungen eftersträvade goda relationer med det tyska borgerskapet och efter att ha försäkrat sig om att göra vinst på östbaltiska affärer ville han ge stöd åt Tyska Orden. Högmästaren Johann von Mengede ville hålla sig väl med den mäktige Kristian och 1457 slöts ett femtonårigt förbund. Mengede skulle betala 1.000 rhenska gulden och med dessa köpte Kristian ett gods i det estländska landskapet Harrien. Han kallade sig även för "dux Estoniae" (hertig av Estland) och detta var inte uppskattat. Det danska förhållandet till Danzig var inte heller helt fredligt och Kristian förbjöd bland annat handelstrafik genom Stora Bält (Harrisson 2002, 334f).

Den 29 juni 1458 hölls en mäsä i Uppsala där de tre nordiska rikenas försoning stod i fokus. Denna sommar stod kung Kristian på toppen av sin karriär och härifrån skulle det bara gå utför. När Kristians morbror hertig Adolf avled 1459 påbörjade han sin idé om att Slesvig och Holstein skulle ingå i unionen. Dock skulle stora summor betalas till de andra arvtagarna och Kristian inledde ett åtstramningspaket där skatter höjdes etc. Detta blev inte populärt hos befolkningen. År 1460 sade Kristian åt sina fogdar att ta ut så mycket skatt som möjligt och han var även beredd att bruka våld. Kristian beslutade även om en ny skatt – skeppsgården (Harrison 2002, 335ff). I Danmark var Kristian för unionspolitikens skull tvungen att offra sig för Hansan och därmed de egna köpstädernas intressen. En förordning infördes dock några år senare vilken innebar stränga restriktioner för Hansan i Danmark. Ville någon utomstående köpman hålla till i en dansk köpstad fick denne bli medlem i ett danskt kompani samt lösa danskt medborgarskap. Genom detta blev de mer knutna till Danmark och blev motståndare till sina gamla landsmän (Kjersgaard och Hvidtfeldt 1963, 58ff). Kristian avsattes som kung i Sverige 1464 vilket fram till 1471 resulterade i nya krigshandlingar mellan länderna.

Riksrådet 1481

Efter Kristian I:s död regerade riksrådet fram till att Hans kröntes till kung. I likhet med Sveriges riksråd styrdes landet då av högt uppsatta personer.

Hans 1481-1513

Hans, även känd som Johan II, föddes 1455. Hans föräldrar var Kristian I och Dorotea av Brandenburg. Hans hade försökt försvaga den svenska riksföreståndaren Sten Sture d.ä:s roll genom att alliera sig med storfursten Ivan III av Moskva inför dennes krig mot Sverige och 1497 förklarade Hans krig. Danska kapare skrämde Hansan från

att handla med Sverige. Hans rekryterade även knektar från Sachsen och enrollerade 3.600 soldater i stridigheterna tillsammans med en örlogsflotta som stod beredd. När armén passerade landsgränsen till Sverige bytte flera av det svenska högfrälset sida till den danska, bl.a. Arvid Trolle och Svante Nilsson. Den danska sidan vann slaget vid Rotebro och Hans erkändes som svensk kung (Harrison 2010, 155). Kungen ansåg att ju mer splittring och fiendskap som fanns desto mindre var riskerna för uppror. Utöver detta såg Hans till att Sten Stures makt i Finland försvann genom att frånta honom delar av landet. Rollen han hade var dock relativt stark och det hade kanske aldrig blivit något uppror om han inte invaderat Ditmarsken. Detta område var beläget mellan Elbes och Eiders mynningar. Här var bönderna självständiga och genom att Hans var hertig av Holstein hade han även ärvt osämjan med dessa bönder. År 1500 invaderade Hans området men förlorade. Dessa nyheter spred sig och nu fick bönderna i Sverige upprorsvittring. 1501 skickade Sten Sture d.ä. och Svante Nilsson ett uppsägelsebrev till Hans och han återvände till Danmark (Harrison 2010, 156f). Upproren i Sverige och Norge trappades upp under de första åren av 1500-talet. Hans förlorade stora delar av Sverige och 1504 bestämdes om ett stillestånd som skulle vara fram till sommaren följande år. 1510 förklarade Lübeck krig mot Danmark men årsskiftet 1511-1512 slöts fred mellan länderna, samt även ett stillestånd mellan Danmark och Sverige. Sommaren 1513 skulle vidare förhandlingar äga rum, där Sverige skulle välja Hans eller tronföljaren Kristian (II) som kung eller årlig tribut. Innan detta hann äga rum, avled kung Hans (Gillingstam 1971).

Kristian II 1513-1523

Kristian valdes till kung i Danmark och Norge 1513. När kung Hans dog den 20 februari 1513 i Ålborg samlades flera av rikets

där vikten också kan ha påverkats av korrosion, slitage o.s.v.

Finvikt

Under medeltiden utgick myntens nominella värde från värdet av ädelmetallen i mynten (silver eller guld). I Nordeuropa präglades i princip alla mynt i silver (guldmynntningen skedde bara i slutet av perioden och i mycket blygsam skala). Med hjälp av silverhalten och vikten kan man räkna ut hur mycket rent silver det finns i ett mynt. Denna vikt kallas för finvikt. Värdet på detta silver samt slagskatten (myntningskostnaden och myntherrens vinst) blev det nominella värdet (valören).

Myntfot

Den vid varje tidpunkt gällande bestämmelsen om myntens halt och vikt kallas för myntfot.

Analys

Sven Isaksson har på annat ställe här redovisat för hur XRF-mätningen genomfördes. Felmarginalen är begränsad till +/- 0,8%. När analysresultaten sedan ska tolkas sker det med utgångspunkt från att halten vid olika präglingsstillfällen hade fastställts inom ett intervall om ett lod. I praktiken har man säkerligen också använt sig av mindre intervall än ett lod, så att ett värde t.ex. kunde bli 5 ½ lod. Med tanke på att den legering som användes vid präglingen inte alltid hade en helt homogen sammansättning samt att mynten kan vara mer eller mindre korroderade kan analysresultaten aldrig helt spegla en faktisk verklighet. Det kan inte heller alltid ha varit möjligt att på myntverket framställa exakt den halt som myntordningen hade fastställt. Man måste därför ta hänsyn till att det finns felmarginaler i de resultat som redovisas här. Ju fler analyser som har kunnat göras gör å andra sidan att det blir lättare att fastställa riktvärden för tolkningarna. Tolkningarna görs normalt valör för valör. Om flera myntorter präglade samma valör redovisas de samlat. Därefter kan man med ledning av resultaten avgöra om det finns anledning att t.ex. anta att de var aktiva samtidigt eller under olika perioder.

Källkritik

Eftersom mätningen görs på myntens yta kan resultaten påverkas av olika typer av föroreningar

som patina, ärg, korrosion, urlakning eller processer vid tillverkningen. De analyserade mynten har som regel legat i KMK:s systematiska samling under mycket lång tid (normalt mer än 100 år) och är då heller inte rengjorda i modern tid.

Litteratur

- Blet-Lemarqand, M. & Ponting, M.J. 2009. Scientific and technical applications. *A survey of numismatic research 2002-2007* (red. M. Amandry & D. Bateson). Glasgow 2009, 714-719.
- Cowell, M.R. 2003. A short review of the application of scientific techniques to coinage. *A survey of numismatic research 1996-2001* (red. C. Alfaro & A. Burnett). Madrid 2003, 929-933.

Editorial comments

Kenneth Jonsson

Background

Metal analyses have long been a neglected area of numismatic research. They are important for providing information on long range changes in coinage and for evaluating economic development and also various other aspects of coinage. SEM (scanning electron microscopy) and XRF (x-ray fluorescence) are the two most widely used methods for coins analysis, although there are advantages and disadvantages to most methods (see e.g. Cowell 2003 and also Blet-Lemarqand Ponting 2009 and references given there). In 2015 the Archaeological Research Laboratory, Stockholm University, acquired portable XRF (pXRF) equipment which made it possible to carry out numerous analyses. The Gunnar Ekström foundation has most generously paid for the analyses described here using material which the Royal Coin Cabinet (KMK), Stockholm munificently provided.

In an XRF test a beam is sent to a coin and the x-ray reflection gives information about the proportion of different metals.

Metals

The tables show values for silver (Ag), copper (Cu) and tin (Sn). Values for another four metals

corrected and the amounts of the other metals adjusted accordingly. The relative deviation was found to be $6.3 \pm 3.9\%$.

Redaktionella kommentarer

Kenneth Jonsson

Förutsättningar

Ett område inom numismatiken som länge har varit eftersatt är haltundersökningar. Haltanalyser är viktiga för att se hur myntningen förändras över tid och bedöma den ekonomiska utvecklingen. De kan också användas för att fastställa myntens valör och de kan avgöra präglingstid och ursprungsland/område. I ett längre perspektiv kan de också användas för att bedöma varifrån metallen till mynten kommer. Det finns ett flertal metoder för att analysera metallen i mynt. De två vanligaste är SEM (svepelektronmikroskop) och XRF (röntgenflouescens) även om de inte är de som bedöms som mest tillförlitliga. Det finns för- och nackdelar med dessa och andra metoder (se t.ex. Cowell 2003 samt Blet-Lemarqand Ponting 2009 och där citerad litteratur). Arkeologiska forskningslaboratoriet vid Stockholms universitet inköpte 2015 en modern XRF-utrustning. Det har skapat förutsättningar för mera omfattande haltundersökningar av mynt. Numismatiska forskningsgruppen är mycket tacksam för att Gunnar Ekströms stiftelse för numismatisk forskning generöst bekostar dessa undersökningar. Kungl. Myntkabinettet (KMK) i Stockholm har välvilligt bidragit med att göra material ur deras samlingar tillgängliga för analyserna och ett stort tack till Cecilia von Heijne som har gjort det praktiska arbetet i samband härmed.

Vid XRF bestrålas ett mynt som då sänder tillbaka en röntgenstråle som ger information om mängden av olika metaller i provet. Analysen görs alltid på myntens åtsida.

Redovisning

Analyserna i denna serie redovisas i olika ordning beroende på materialet. Det kan ske t.ex. kronologiskt eller efter myntort.

Metaller

I tabellerna här redovisas procenttal för tre

metaller: silver (Ag), koppar (Cu) och tenn (Sn). I appendix redovisas värdena för ytterligare fyra metaller där värdena normalt är mindre än 1%: zink (Zn), antimon (Sb), guld (Au) och bly (Pb).

Analysresultaten för silver är pålitliga eftersom silver har kalibrerats. Analysresultaten visar att tennhalten genomgående ligger på ca 10 % av silverhalten. Dessa värden för tenn är emellertid inte tillförlitliga och kan ignoreras eftersom tenn inte har kalibrerats.

Halt

Halten angavs i lod under medeltiden. 16 lod betecknade rent silver (100%). Det betyder att för att få en nutida jämförelse motsvarar varje lod 6,25%. När en halt anges till t.ex. 10 lod motsvarar det 62,5%. I de nu aktuella haltundersökningarna antas att myntordningarna angett vikten i steg om ett lod (6,25%), även om det i realiteten ofta inte var fallet. För varje valör, typ, år etc. redovisas därför analysresultaten per jämna lod. Eftersom man inte kunde framställa 100% rent silver utan ca 95% silver motsvarade förmodligen rent silver (16 lod eller lödigt silver som var den samtida beteckningen). Därför definieras här varje lod något lägre, d.v.s. från det exakta värdet för lodet samt alla värden ner till precis ovanför det exakta värdet för nästa lägre lod (t.ex. 8 lod = 50,00–43,26%). En silverhalt som är lägre än 1% definieras emellertid som 0 lod. Om antalet mynt är färre än fem så redovisas resultaten för varje enskilt mynt. Annars redovisas de samlat per lod. Vikten för fragmentariska ex. redovisas bara om inga andra vikter finns och vikten sätts då inom parentes.

Appendix

I appendixet redovisas analysresultatet för varje enskilt analysresultat liksom foton av varje mynt.

Vikt

I myntordningarna skulle det anges hur många mynt av en viss valör som skulle präglas av en mark (ca 218 g) silver med en bestämd halt. Man kan då räkna ut vad vikten för varje mynt skulle vara i g. Eftersom man räknade *al marco*, d.v.s. att ett visst antal mynt tillsammans vägde en mark betyder det att vikten kunde variera en hel del mellan enskilda mynt. Det framgår också av viktangivelserna i den nu aktuella undersökningen,

högst uppsatta män på Jylland. Riksrådet hade så tidigt som 1487 utsett Kristian till tronarvinge. Kung Hans hade nämligen begärt detta då han var orolig över att hans bror hertig Fredrik skulle försöka ta över makten. Kristian var tvungen att handla snabbt, han reste runt och bad biskoparna i Ribe och Børglum att tjäna honom. Faktum var, att herrarna på Jylland var på Fredriks sida tillsammans med Hansesäderna, eftersom hertigen alltid höll en god grannsämja. Att de jylländska herrarna var emot Hans son som kung berodde främst på dennes beteende i Norge. Kristian var sin faders son och hade inga planer på att lämna dennes hårda politik (Kjersgaard och Hvidtfeldt 1963, 206f). Att lägga under sig och ha kvar Sverige blev de viktigaste målen i Kristians politik. Det danska riksrådet ville dock ha fred så Kristian var tvungen att vänta med sina planer. En planerad överenskommelse i Malmö sköts upp till midsommar 1515 och det beslutades att det skulle vara fred mellan länderna fram till påsk 1516. Adeln och kyrkan fick många förmåner i Danmark precis som de hade önskat. Det fastställdes att ingen icke-adlig skulle få oberoende och skattefrihet. Adelns gods skulle inte få komma i händerna på varken någon icke-adlig eller kronan, därför skulle för sakens skull inte heller kronogods tillfalla adeln. De nya reglerna angick inte bara jordagods eller län, kyrkans män och ridderskapet var tvungna att handla med utländska köpmän. För köpenskapens skull var det viktigt att landets mynt inte hade för låg vikt eller innehöll för låga halter silver. Det blev från adelns sida krav på bra mynt och kungen fick lova att två danska mark skulle motsvara en rhensk gulden (Kjersgaard och Hvidtfeldt 1963, 214f). I Norge visade Kristian samma politiska ambition som sin fader. Fastän Hans kunde gå hårt fram fanns där ändå samma försiktighet som hos hans broder hertig Fredrik. Kristian visade mer hänsynslöshet och var varken sansad eller försiktig (Kjersgaard och Hvidtfeldt 1963,

221f). Kristian var med andra ord redan en van politiker vid inträdet som unionskung. Han ansåg att svenskarna borde förtryckas och att en ny Kalmarunion borde upprättas. Han ställde sig på Gustav Trolles sida i konflikten om Almare-Stäket och sände 1517 en flotta till Sverige ledd av Joakim Trolle och Søren Norrby. De blev dock besegrade och Kristian återvände hem, men han gjorde ett nytt försök 1518 med samma utgång. I förhandlingar efter slaget kom man fram till ett tvåårigt stillestånd. Man skulle mötas i Österhaninge för att verkställa detta och Kristian hade fått gisslan för sin egen säkerhet. Han åkte dock aldrig till Österhaninge utan for tillbaka till Danmark med gisslan som bland andra bestod av Gustav Eriksson Vasa. Kristian planerade ett tredje angrepp och denna gång skulle det ske vintertid. Sten Stures d.y. klavertramp att avsätta Trolle vid bråket om Almare-Stäket utnyttjades av Kristian. Ärkebiskopen i Lund och biskopen i Roskilde bannlyste Sten Sture d.y. och Kristian kunde göra invasionen till ett heligt krig som slutade med Sten Sture d.y:s död. Den 7 september 1520 gick Kristian in i Stockholm. Riksrådet var tvunget att acceptera honom som kung (Harrisson 2010, 277ff). Om Kristian hade önskat så kunde han haft en chans att återinföra Kalmarunionen, men istället vände han sig emot allmogen genom att höja skatter och förbjuda allmogen att bära vapen. Det blev förutom i Sverige även uppror i Danmark där slott efter slott erövrades. År 1523 gav de sista av Kristians slott upp och det blev uppror på Jylland vilket resulterade i att den förne unionskungen tvingades i exil (Harrisson 2010, 277ff).

Forskningshistorik

Myntning

Det standardverk som fortfarande används för mynt präglade under denna period är ”Unionstidens udmøntninger” av Georg Galster (Galster 1972).



Fig. 1. Myntorter under perioden 1448-1523.

Det finns kända förfälskningar av Hans mynt, nobel och silvergylten (Galster 1972, 252-253). I det analyserade materialet finns inga nobel från Hans och de silvergylten som analyserats är inte förfälskningar. Däremot finns enstaka hvider i analysen som på grund av sin mycket låga silverhalt kan vara eller är samtida förfälskningar.

Mynträkning

Penningen hade varit den lägsta valören i Danmark, men den präglades inte under den här tidsperioden. Hviden (4 penningar) var istället huvudvalören. I silver präglades även sösling (6 penningar) och skilling (12 penningar) samt silvergylten (motsvarighet i silver till guldgylten). I guld präglades rhensk gyllen och nobel.

I mitten av 1400-talet motsvarade en viktmark silver 8½ mark penningar och i början av 1500-talet 12½ mark penningar (Lagerqvist och Nathorst-Böös 1984, 19). År 1520 låg kursen så att en mark silver var 22 mark penningar och detta var p.g.a. klippingmynten (Lagerqvist och Nathorst-Böös 1984, 49ff).

Myntorter

Under denna tid präglades mynt i Malmö, Köpenhamn och Ålborg. Kristian I, riksrådet och Kristian II präglade dock endast mynt i Malmö (fig. 1, tab. 1).

Regent	Valör	Galster	Myntort
Kristian I	Hvid	23a-d	Malmö
Riksrådet	Hvid	22	Malmö
Hans	Rhensk gyllen	27a-b	Malmö/Köpenhamn
Hans	Halv rhensk gyllen	28	Malmö/Köpenhamn
Hans	Nobel	24	Malmö/Köpenhamn
Hans	Tredubbel nobel	25	Malmö/Köpenhamn
Hans	Dubbel nobel	26	Malmö/Köpenhamn
Hans	Skilling	29	Malmö
Hans	Sösling	30	Malmö
Hans	Hvid	31	Malmö
Hans	Skilling	32	Köpenhamn
Hans	Sösling	33	Köpenhamn
Hans	Hvid	34	Köpenhamn
Hans	Skilling	35	Ålborg
Hans	Hvid	36	Ålborg
Kristian II	Nobel	37	Malmö
Kristian II	Silvergylten	38	Malmö
Kristian II	Skilling	39	Malmö
Kristian II	Skilling	40	Malmö
Kristian II	Skilling	41	Malmö
Kristian II	Skilling (klipping)	42a-d	Malmö
Kristian II	Hvid	43	Malmö

Tab. 1: Myntorter och valörer präglade under respektive regent (Galster 1972, 51ff).



Fig. 2. Kristian I, Malmö, hvid.

Myntningen under Kristian I 1448-1481

Kristian präglade mynt i Malmö med valören hvid (Galster 23 a-d) (fig. 2). Av denna finns fyra olika varianter med olika titlar (tab. 4). Han lät inte prägla skillingar då de var alltför kostsamma att producera. Hviderna präglades dock i överflöd och kallades av tyskarna för "densch drelinge" (tre danska

English summary

This article deals with the metal contents of Danish coins during the period 1448-1523, that is Kristian I 1448-1481, privy council 1481, Hans 1481-1513, and Kristian II 1513-1523. The analysis covered 156 coins in order to determine the silver content. The weight was also recorded, but no further analysis concerning the weight was made because more weightings would have been needed. The coins with a date were sorted by date, while other coins were sorted according to the silver content.

Kristian I only struck one denomination, hvid. They are divided into four different types with different titles. The correlation between these and their silver content is however, not perfect. Although, there is a visible division and overall, type a has the lowest silver content. The coins with the highest amount of silver also have low weights. This explains the high percentages of silver in these coins.

The privy council struck the denomination hvid in 1481 and in the analysed material there are three specimens of these. They all hold similar contents of silver and weight.

Hans struck several denominations. Among them a few were not available for analysis. However, three were analysed here; skilling, hvid, and sösling. The coins containing most silver also have weights that correlates with the rest of the analysed material. This supports the notion that Hans tried to increase the silver content in the beginning of his rule. Due to a war starting in 1497, the economy became more constrained. Compared to Kristian I, his hvid is more equally distributed concerning the silver content.

During Kristian II the following denominations were analysed here; silvergylten, ¼ silvergylten, skilling, klippings struck using skilling dies, and hvid. Two silvergylten were analysed and the one from 1518 contains more silver than the one from 1523. In 1515 there was a noticeable manipulation of silver content and weight concerning the skilling. The klippings struck from skilling dies are divided into different types based on variation in the motif. There have been documents from the time mentioning re-coining of these coins. Speculations on whether this can be applied to the material

are discussed. According to Galster (1972) type c and d are not known today. However, some of the coins contain such a low percentage of silver that it could be reasonable to associate them with type d.

The overall result shows a deliberate manipulation of the silver content and weight. Political circumstances during this period resulted in a vast need for money for the regents due to the costs of war. This has also for a long time been the explanation for debasing the coinage.

Metal element analysis of medieval coins using XRF

Sven Isaksson

The analyses were performed using an Olympus Delta Premium DP-6000-CC X-ray fluorescence analyzer mounted in a Delta portable workbench. The analyzer is equipped with an X-ray tube containing an Rh anode with a maximum power of 4 W. Two beams were used in the application; 40 kV for 10 seconds and 10 kV for 30 seconds, giving a total time of analysis of 40 seconds. This relatively short time of analysis still produced good X-ray spectra of about 10 k (c. 8-15 k) counts per second.

Instrument blanks (SiO₂) and silver alloys of known silver contents were analysed in parallel with the samples. The samples were placed on sheets of Chemplex Prolene Thin-film (4.0 µm thick). Common impurities at PPM levels: Ca, P, Fe, Zn, Cu, Zr, Ti and Al) in the workbench sample compartment and positioned on the instrument measurement window. Data were collected and X-ray spectra inspected using the Innov-X Delta software.

Measurements of seven of the most common coin metals (Cu, Zn, Ag, Sn, Sb, Au and Pb; cf. Constantinescu et al. 2009) were extracted from the data. The relative standard deviation (RSD) for the major components (Ag, Sn, Cu) were between 0.86 and 1.97 % and for the minor components (Zn, Sb, Au, Pb) between 6.9 and 25.5 %. Using an external calibration curve (r² = 0.976) based on reference silver alloy samples, the silver measurements of the coins were

ning årtal. Här kan man se en viss höjning av silverhalten 1515, men då har istället vikten sänkts. Detta indikerar en medveten manipulation. Klippingmynten delas in i typer utefter attribut såsom lejon med eller utan utsträckt tunga. De utan tunga (42b) har lägre silverhalt än de med tunga (42a). Då lodtalen indikerar flera utmyntningar än två kan man applicera en annan indelning än den skriftligt belagda. När klippingarna skulle ommyntas delades de in i fyra typer utefter lod. 42a, 42b, 42c och 42d. Enligt Galster är c och d inte kända idag. Dock ska typ 42d varit av så dålig silverhalt att den skulle höjas med mer silver så att de höll 2 lod. Då många av mynten i analysen håller 1 lod är det intressant att koppla detta till denna indelning. Typ 42d ska ha lejon utan utsträckt tunga i likhet med 42b. Alla mynt i analysen som håller 1 lod har lejon utan tunga. Svårigheter med att se detaljer på mynten försvårar ett definitivt svar. Detta skulle dock kunna förklara den mycket låga silverhalten hos dessa mynt.

Vikterna, speciellt på de låga valörerna, kan variera ganska kraftigt. För att analysera vikterna närmare skulle ett större material behövas, men av resultatet att döma har det skett en manipulation av både halt och vikt.

Framtida forskning inom området skulle vara att utöka antalet analyser samt att göra en viktanalys.

Referenser

- Bendixen, Kirsten. 1967. *Danmarks mønt*. København 1967.
- Eriksson, Sarah 2013. Spridningen av danska mynt 1448-1523 i svenska fynd. *Myntstudier* 2013:1, 1-23.
- Galster, Georg 1936. Danmarks mønter. *Nordisk kultur. Mønt*. København – Oslo – Stockholm 1936, 139-200.
- Galster, Georg 1972. *Unionstidens udmøntninger, Danmark og Norge 1397-1540, Sverige 1363-1521*. København 1972.

Gillingstam, Hans 1971. Hans. *Svenskt biografiskt lexikon*, band 18. Stockholm 1969-1971, 239-241.

Grinder-Hansen, Keld. 1994. Christian II's klippinge - en studie i en effektiv møntinddragelse. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 1994:4, 70-73.

Gullbekk, Svein H. 1995. Christian II's klippinger I norske kirkefundn – et tillegg til >>en studie i en effektiv møntinddragelse<<. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 1995:8, 133-134.

Hauberg, Peter 1886. Danmarks myntvæsen i tidsrummet 1377-1481. *Aarbøger for nordisk Oldkyndighed og Historie* 1886. Särtryck.

Harrisson, Dick. 2002. *Karl Knutsson, en biografi*. Lund 2002.

Harrisson, Dick 2010 (red.). *Sveriges historia 1350-1600*. Stockholm 2010.

Heljebäck, Mikael 2016. Haltanalyser av danska mynt 1400-1448. *Metallanalyser av mynt* 2016:1 Kenneth Jonsson (red.). Stockholm 2016, 1-16.

Jensen, Jørgen Steen et al. 1992. *Danmarks middelalderlige skattefund c. 1050-c. 1550. Del 2. Fundkatalog fra c. 1241 til c. 1550. Registre*. København 1992.

Kjersgaard, Erik och Hvidtfeldt, Johan 1963. De første Oldenborgere 1448-1533. *Danmarks historie*, band 5. København 1963.

Lagerqvist, Lars.O. och Nathorst-Böös, Ernst 1984. *Vad kostade det? Priser och löner från medeltid till våra dagar*. Stockholm 1984.

Stefke, Gerald 1995. Det danske rigsråds skilling – ikke fra 1481-1483, men fra 1448. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 1995:5, 84-86.

Østergaard, Bent 1995. Rigsrådets hvid – ikke 1448, men 1481-83. *Nordisk Numismatisk Unions Medlemsblad* 1995:3, 34-39.

penningar) eftersom värdet motsvarade en lübsk 3-penning (Galster 1972, 23).

Galster anger vikten till 0,81-0,72 g och halten till 30,5-26% (Galster 1972, 51). Hauberg anger halten till 4 lod 15 grän (4 5/6 lod - 30,2%) (Hauberg 1886, 53).

Myntningen under riksrådet 1481

Tidigare har alla mynt präglade av riksrådet förts till 1448. Bent Østergaard har visat att hviderna måste ha präglats först 1481-1483 (Østergaard 1995). Gerald Stefke har samtidigt kunnat visa att skillingen måste ha präglats 1448. Det bygger på ett skattfynd som senast avslutades 1470 där en riksråds-skilling finns med bland materialet. Alltså kan inte skillingen ha präglats 1481-1483 (Stefke 1995:5). Även ett danskt skattfynd bekräftar detta (DMS, fynd 279)

Riksrådet präglade hvider i Malmö. Østergaard har undersökt möjligheten att riksrådet 1481 i själva verket skulle ha verkat till 1483. Alltså skulle Hans regeringsperiod istället vara 1483-1513. Riksrådet lär ha haft möjlighet till en myntning på eget ansvar. Behovet av myntning torde även varit större 1481-1483 än 1448 (Østergaard 1995, 3).

Att skillingarna är ovanliga medan hviderna är betydligt vanligare tyder också på att detta stämmer. I Danmark har det i skattfynd



Fig. 3. Riksrådet, Malmö, hvid.



Fig. 4. Hans, Köpenhamn, skilling.

Valör	Malmö	Köpenhamn	Ålborg
Tredubbel nobel	X	X	
Dubbel nobel	X	X	
Nobel	X	X	
Rhensk gyllen	X	X	
Halv rhensk gyllen	X	X	
Skilling	O	O	X
Sösling	O	X	
Hvid	O	O	O

Tab. 2: Tabell över de valörer Hans präglade på respektive präglingsort (x/o). o = finns representerat i analysmaterialet här.

påträffats 8 skillingar och 233 hvider från riksrådet (sammanställt efter fynden i DMS).

Myntningen under Hans 1481-1513

Under den första tiden av sin regeringsperiod lät Hans prägla stora mängder hvider (fig. 6), vid sidan om detta präglades även skillingar (fig. 4) och söslingar (fig. 5). Han började även prägla mynt i Köpenhamn och Ålborg. Vikten på de skillingar och söslingar som Hans präglade motsvarade mycket bra de lübska. Hviderna var dock mycket lättare än dess motsvarighet lübska witten och värdesattes endast till 3 penningar lübsk. År 1448 förbjöds de danska mynten i Lübeck och blev därigenom ogiltiga som betalningsmedel.



Fig. 5. Hans, Malmö, sösling.



Fig. 6. Hans, Malmö. Hvid.

Det räckte dock inte att bara ha småmynt som betalmedel. Hans började prägla rhenska gyllen, främst på grund av kriget med Sverige. Han lät slå 150.000 rhenska gyllen för att betala de tyska legosoldaterna. Det fanns två sorters gyllen, den första präglades inför kriget 1497 med Sten Sture och den andra 1500 för kriget mot Ditmarsken. Det finns omnämnt i svenska källor från 1500-talet att Gustav Vasa lät smälta ner mynt för att göra egna och bland dessa var; hvider, Hans skillingar och ”markstycker”. Det är dock inte känt att det skulle finnas några marker från Hans (Galster 1972, 23f). Förmodligen kan dessa markmynt syfta på silvergyllen.

Myntningen under Kristian II 1513-1523

Vid tidpunkten för Kristian II:s tillträde till tronen var mynten mycket försämrade. ”Thi hvor vi for en tid siden havde 100 gylden, der have vi nu ikke mere end 80, når man regner i danske penge”, på detta sätt klagade danska adeln till riksrådet. Orsaken till inflationen var den stora mängden hvider som präglats. Vid Kristians kungaförsäkran lades kravet fram om att förbättra mynten: ”Hvad som møntes efter denne dag i Danmark og Norge, skal møntas således, at to mark gør fyldest for en rhinsk gylden”. Kristian lät prägla stora mängder skillingar för att täcka behovet av mynt och den bästa årgången (1514) vägde de mellan 2,18–2.25 g när man förväntade sig en vikt

Valör	Malmö
Nobel	X
Silvergyllen	O
Kvartsgyllen	O
Skilling	O
Klipping med skillingstämpel	O
Hvid	O

Tab. 3: Tabell över Kristian II:s valörer (x/o). o = finns representerat i mitt material.



Fig. 7. Kristian II, Malmö, silvergyllen.

på 2,61 g. Samtidigt sjönk hviden i värde igen. Eftersom Kristian utkämpade krig mot Sverige och behövde betala soldaterna krävdes stora summor pengar. Myntordningen blev omöjlig att hålla och Kristian beslutade att tillverka klippingar. Dessa var av usel kvalitet haltmässigt och fick inget varmt mottagande (Galster 1972, 24ff). Vid Kristians kungaförsäkran den 22 juli 1513 krävdes som nämnt en förbättring av mynten, ½ rhensk gylden skulle motsvara 16 skilling och det skulle gå 3 hvider på en skilling (Bendixen 1967, 55). De kända utmyntningarna av klippingar var 516.333 danska mark vilket förmodligen motsvarar 50-60 miljoner klippingar. Det finns dessutom inte produktionstal bevarade från myntmästarens tredje räkenskapsperiod vilket betyder att siffran egentligen är ännu högre. Dessutom pågick även myntning av klippingar i Köpenhamn och Stockholm

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Hvid	1513	43	1	0,87	5	30,37	66,24
Malmö	Hvid	1513	43	1	0,61	4	23,03	74,50

Tab. 15. Analysresultat för Kristian II:s hvider.

skulle överensstämma med teorin om att de två sämsta slaget klippingar skulle blandas med silver för att nå 2 lod. Det finns dock vissa svårigheter när det gäller att analysera klippingarna efter beskrivningen ovan. De är ofta dåligt präglade med delar av stampen utanför själva myntet. Lejonet är oftare lättare att se skillnad på, då huvudena är centerade i stampen. Att se ifall det är ett enkelt eller dubbelt kors är ofta svårare då de ibland inte finns med. Äpplet saknas även ibland eller är väldigt svårt att tyda vilket försvårar en typindelning. I analysen har alla klippingar med lejon utan tunga förts till typ 42b. Dock har även mynt av typ 42d lejon utan tunga. Tittar man på lodtalen finns

Kristian I		Inledning	Slut
Hvid	Malmö	8	5
Riksrådet 1481			
Hvid	Malmö	5	5
Hans 1481-1513			
Skilling		9/8	6
Sosling		5	5
Hvid		6	3
Kristian II 1513-1523			
Silvergyllen	Malmö	15?	13?
1/4 silvergyllen	Malmö	14	14
Skilling	Malmö	8?	6
Skilling (klipping)	Malmö	3	1
Hvid	Malmö	5	4

Tab. 16. Sammanfattning av haltanalysen. Halterna anges i lod. Observera att halterna i några fall baseras på endast ett eller ett par mynt. Resultaten för Kristian I:s hvid och Kristian II:s skillingar måste även kombineras med vikten.

det fem mynt som håller 1 lod och alla dessa har lejon utan tunga.

Hvid

Kristian II:s hvider håller paritet med Hans hvider gällande silverhalt (tab. 15). I det här analyserade materialet finns bara två mynt av denna valör. De innehåller 30,37 % respektive 23,03 % silver (tabell 15). Det stämmer väl med bestämmelserna om 4,5 lod resp. 5 lod, medan vikterna är betydligt lägre än de förskrivna 1,04 g resp. 1,05 g.

Resultat

Det som kan utläsas av analysresultaten (tab. 16) är att det har skett en medveten manipulation av mynten. Den utveckling som skett kan kopplas samman med samtida politiska händelser. Alla regenter vars mynt har analyserats har vid olika tidpunkter utkämpat krig och det har påverkat deras myntning. Under varje enskild regents regering kan en viss försämring av silverhalten noteras över tid. Att enskilda mynts halt avviker kan ibland förklaras av myntens olika bevaringsförhållanden. Ett flertal resultat med avvikande högre eller lägre halt gör emellertid sannolikt resultatet mer trovärdigt.

Kristian I:s hvider saknar årtal men delas in efter fyra titlar, som kan kopplas till olika lodtal. Att det finns en spridning av lodtal hos exempelvis typ 23d, men inte 23a, kan förklaras genom att man lät sänka halten innan systemet infördes. Hans skillingar saknar först årtal och har en genomgående hög halt medan hvider från 1512 har låg halt. Hans hvider saknar årtal, men även de får efterhand sänkt halt.

Kristian II:s skillingar har i stor utsträck-

Galster	Kännetecken	Antal i materialet
42a	Lejon med utsträckt tunga. Kors under vapnet med liljor.	4
42b	Lejon utan tunga. Dubbelt kors utmed sidorna.	8
42c	Dubbelt kors. Tre fönster i äpplet.	0
42d	Lejon utan tungor. Enkelt kors, klöverblad i äpplet.	0

Tab. 13: Tabell över olika varianter av klippingar med skillingstampar (Galster 1972, 30).

eller långt under de föreskrivna 2,40 g resp. 2,61 g, medan halten är högre eller betydligt högre än de föreskrivna 5,75 lod resp. 6 lod, vilket gör bilden än mer komplicerad vad gäller manipulationer av såväl vikt som halt.

Klippingar med skillingstampar

Kristian II började i april 1518 att prägla skillingar med klippingstampar. Vid denna tidpunkt började fientligheterna mot Sverige blossa upp. Kristian var i behov av mynt för utbetalning till soldater. Myntningen blev oerhört omfattande. Åren 1517 och 1518 var kantade av stridigheter för den danske kungen. Han hade sänt ut en flotta till Sverige 1517 men misslyckats.

Myntmästaren Jörgen Kock gick efter Kristian II över i kung Fredriks tjänst. Det hade beslutats om att klippingarna skulle ommyntas. Det finns anledning att tro att Kock var inblandad i klassificeringen av de olika typerna av klippingar. Han om någon borde ha haft en god kännedom om de olika kännetecknen gällande klippingarnas olika

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42a	1	1,86	6	34,17	61,99
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42a	1	1,98	5	28,13	68,83
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42b	1	2,23	3	18,15	79,86
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42a	1	1,29	3	13,53	85,12
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42a	1	1,83	2	11,04	87,95
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42b	2	2,07-1,88	2	12,05-10,97	87,91-86,83
Malmö	Skilling (kl)	1518-1522	42b	5	2,58-1,96	1	6,23-3,95	95,91-93,34

Tab. 14. Analysresultat för Kristian II:s skillingar med klippingstampar.

silverhalter. Som Galster skriver: ”Der er ingen oplysning om, at klippingene har gået til forskellig kurs efter forskellig godhed” (Galster 1972, 29f). Deras värde delades in i fyra grupper (tab. 13) och det kan ha varit lödigheten av dessa olika mynt som varit avgörande gällande typen av mynt de skulle ommyntas till, enligt Galster. I ett kungabrev framgår följande bestämmelser; lödigheten för den första typen klipping (3 lod 6 grän = 20,8%) och för den andra (2 lod 3 grän = 13,5%). För den tredje typen finns ingen lödighet angiven men dessa skulle myntas om till 3-penningar. Den fjärde sorten måste ha varit av mycket dålig kvalitet då de beordrades ”forberedes med fint sølv, så at de holder 2 lod”, d.v.s. 12,5% silver (Galster 1972, 30). Den tredje och fjärde sorten är dock inte kända idag.

Eftersom de två sämsta slaget klippingar måste ha varit minst lika allmänna i gängse omlopp som de bättre, har inlösningen och omsmältningen varit grundlig. Bestämmelserna är ofullständiga, då det inte kan upplysas, hur många av de nya mynten som skulle slås på en lödig mark. Detta till den grad att vi inte kan räkna ut den bestämda vikten (Galster 1972, 29f).

Två klippingar innehåller ca 30 % silver (tab. 14). Resterande klippingar i materialet innehåller ca 18-13% resp. ca 10-5 % silver. Galster skriver att typ C och D inte är kända idag, men haltanalysen omfattar 4 ex. som bara innehåller 1 lod (tab. 14). Vissa av dessa kan vara typ C eller D (tab. 13). Detta



Fig. 8. Kristian II, Malmö, 1/4 silvergyllen.

och det tillkommer även falska klippingar som Gustav Vasa präglade 1521-1523. Det är överraskande att de utländska legosoldaterna fick sin sold utbetald i denna valör. Det framgår även att de var mycket missnöjda med detta och ville ha åtminstone halva månadslönen betald i andra valörer. År 1524 beslutades att klippingarna skulle dras in och myntas om. I Danmark har det påträffats 30 klippingar, 7 av dessa är funna på Bornholm. En stor myntproduktion behöver alltså inte avspeglas i många lösfynd (Grinder-Hansen 1994, 4). Eftersom det präglades så stora mängder klippingar borde det finnas hur många som helst i fynden, men så är inte fallet. I Norge är motsvarande antal 58 och dessa är främst koncentrerade till östra Norge och särskilt området runt Oslo (Gullbekk 1995, 8). Det verkar som om dessa klippingar, trots att de inte borde ha fungerat i systemet, ändå



Fig. 9. Kristian II, Malmö, skilling.



Fig. 10. Kristian II, Malmö, skilling (klipping).



Fig. 11. Kristian II, Malmö, hvid.

varit i cirkulation i Sverige, eftersom det i materialet jag studerade 2013 fanns 149 klippingar i Sverige (Eriksson 2013).

Haltanalys

Bakgrund

Analysen här redovisar halterna för silver och koppar, men det bör noteras att endast värdena för silver är kalibrerade i denna undersökning. Olika analysmetoder kan ge olika resultat och resultaten här bör bara jämföras med varandra. Som i alla haltundersökningar kan resultaten påverkas av yttre faktorer som kan förklara avvikande resultat för enskilda mynt. De haltanalyser som genomförts under 1800-talet har bara undantagsvis redovisats här.

Det vore intressant att även utföra en viktanalys, men materialet i analysen är inte stort nog för detta. Resultatet pekar dock på

att även vikten har manipulerats i kombination med förändringar av silverhalten.

Kristian I 1448-1481

Hvid

Endast en typ präglades (fig. 2) och de har klassificerat efter titel (tab. 4). Hauberg antog att titlarna kunde kopplas till olika perioder i utmyntningen, men han anger bara en halt (33%) för hviderna (Hauberg 1886, 53). Galster anger halten till 30,5-26% med liten skillnad mellan titlarna (Galster 1972, 51). I analysen här är det en jämn fördelning mellan titlarna och ser man till halten finns även en synbar trend i hur titlarna fördelas. Mynten är sorterade efter silverhalt och resulterade i en tydlig trend att ju längre titel, Galster 23c, 23d, desto högre silverhalt. Det antyder att titlarna har en kronologisk betydelse som följer en utveckling med en gradvis sjunkande halt, men eftersom stamparna t.ex. efterhand har blandats kan vissa titlar ha präglats parallellt. Med ett par undantag med lägre halt visar analysen lodtal från 8 till 5. I en skatt med tre skillingar från riksrådet 1448 hade alla fem ex. av hviden titeln Galster 23d (Jensen et. al 1992, 242). Med ledning av skillingarna 1448 har skatten deponerats tidigt under Kristians regering och den bekräftar haltanalysens resultat att den titel som de fem hviderna har är den äldsta. Av jämförelsen av

Galster	Titel	Antal
23a	R'D'	6
23b	REX'D'	4
23c	D'G'R'D'	5
23d	DEI G'R'D'	7

Tab. 4: Tabell över Kristian I:s olika titlar på valören hvid.

silverhalten och titeln framgår försämringen av silverhalten över tid (tab. 5). Resultatet kan betyda att de olika titlarna var medvetna för att markera olika silverhalter. Det finns tre mynt med lägre halt än 5 lod, varav ett (nr 21) ligger mycket nära 5 lod. Ett mynt har en påtagligt lägre halt (13,25%), vilket skulle kunna indikera en samtida förfälskning, vilket bekräftas av att inskrifterna delvis är förvirrade även om stilen i övrigt inte avviker. Ett annat mynt har däremot en helt avvikande stil och oläsliga inskrifter. Haltanalysen visar att det består av nästan ren koppar med bara 3% silver och det är därför en otvivelaktig samtida förfälskning.

Haltanalysens resultat stämmer väl in på en teori om att myntens lodtal skulle indikeras genom titeln. Att enskilda mynts halt avviker från detta mönster, exempelvis titel 23d, med mynt som håller 8, 7 samt 6 lod, motsäger inte den allmänna trenden.

Kristian I regerade i 33 år och med tanke på dessa fyra olika titlar skulle de kunna

Myntort	Valör	Datering	Titel	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Hvid	1448-1481	DEI G'R'D'	2	0,82-0,75	8	45,78-45,19	48,88-48,76
Malmö	Hvid	1448-1481	D'G'R'D'	2	0,72-0,60	8	49,17-43,91	50,00-44,04
Malmö	Hvid	1448-1481	DEI G'R'D'	3	0,93-0,64	7	38,74-37,44	57,93-56,93
Malmö	Hvid	1448-1481	REX'D'	2	0,93-0,82	7	42,11-37,96	57,87-53,22
Malmö	Hvid	1448-1481	DEI G'R'D'	2	1,48-0,79	6	34,60-33,32	62,88-60,74
Malmö	Hvid	1448-1481	REX'D'	2	1,00-0,90	6	32,53-31,60	64,86-62,97
Malmö	Hvid	1448-1481	D'G'R'D'	2	0,87-0,70	5	29,88-29,05	67,14-66,88
Malmö	Hvid	1448-1481	R'D'	5	1,08-0,58	5	28,55-25,14	71,62-68,31
Malmö	Hvid	1448-1481	D'G'R'D'	1	0,71	4	22,40	74,54
Malmö	Hvid	1448-1481	R'D'	1	0,94	3	13,25	85,17

Tab. 5: Analysresultat för Kristian I:s hvider (Galster 23).

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Skilling	1514	39	1	2,05	9	55,76	38,01
Malmö	Skilling	1514	39	1	2,25	8	49,72	44,75
Malmö	Skilling	1514	39	1	2,15	7	39,71	55,93
Malmö	Skilling	1515	39	1	1,11	14	84,29	7,83
Malmö	Skilling	1515	39	1	1,94	12	78,54	13,45
Malmö	Skilling	1515	39	1	1,67	12	73,73	18,64
Malmö	Skilling	1515	39	1	1,46	10	64,81	28,41
Malmö	Skilling	1515	39	1	1,47	10	61,66	31,82
Malmö	Skilling	1515	39	1	2,16	10	58,19	35,35
Malmö	Skilling	1515	39	1	2,10	9	51,96	42,25
Malmö	Skilling	1515	39	1	2,08	8	47,75	46,90
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,21	7	39,94	55,69
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,35	6	36,88	59,13
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,40	6	35,59	60,36
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,45	6	35,30	60,81
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,33	6	34,12	62,18
Malmö	Skilling	1517	41	1	2,34	6	31,94	64,43
Malmö	Skilling	1518-1523	39	1	2,00	6	32,94	63,27
Malmö	Skilling	1518-1523	39	1	2,00	6	32,58	63,75
Malmö	Skilling	1518-1523	39	1	2,12	5	26,37	70,80

Tab. 12. Analysresultat för Kristian II:s skillingar. P.g.a. de stora variationerna redovisas resultaten för varje enskilt mynt.

Hur ska skillingarna utan årtal dateras? De har en silverhalt som ligger nära skillingtypen 1516-1517 (G 41), men typmässigt samma som skillingarna med årtal 1514-1515 (G 39). Det pekar på en datering 1515/1516, men bilden är komplicerad. Eftersom det finns hvider från 1513 är det förvånande att det inte finns några kända skillingar från samma år. Här kan två hypoteser läggas fram. Den ena skulle vara att Kristian inte lät prägla några skillingar 1513, eller så kan en del skillingar utan årtal (med eventuellt högre halt) vara från 1513. Ett unikt exemplar utan årtal är av samma variant som präglades 1514 (G 39A). Skillingar utan årtal skulle därför ha kunnat präglas vid olika tillfällen. De tre här analyserade skillingarna skulle då höra till slutet av perioden, då det stämmer bättre överens med resterande mynt i analysen. Slutsatsen efter analysen här blir att det inte präglades några skillingar under

1513, samt att man för att undgå upptäckt av en lägre halt återgick till en äldre typ 1517/1518 när myntens silverhalt sänktes ytterligare precis innan klippingmyntningen inleddes i april 1518.

Av tabell 12 framgår, att tendensen är att ju senare myntet är präglat, desto lägre är finvikten. Som framgått ovan är det mer relevant att studera utvecklingen av finvikten eftersom även vikten manipulerades. 1514 ligger finvikten på 1,12-0,84 g, 1515 på 1,25-0,89 g, 1517 på 0,84-0,75 g samt utan år (1517/1518?) på 0,66-0,55 g. Att notera är att det bara ingår tre ex. i analysen för 1514 resp. utan årtal. Det är ett intressant resultat, eftersom man genom detta skulle kunna påvisa en logisk försämring av finvikten över tid, men ett större material skulle behöva analyseras för att mer i detalj kunna studera utvecklingen.

Sammanfattningsvis ligger vikterna under

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Silvergylle	1518	38	1	29,26	15	93,30	0,00
Malmö	Silvergylle	1523	38	1	28,27	13	80,17	12,24

Tab. 10: Analysresultat för Kristian II:s silvergylle.

hviden (1,05 g – 5 lod) (Galster 1936, 167). Märkligt nog skulle det betyda såväl höjd halt som vikt för både skillingen och hviden. En ny myntordningen kom uppenbarligen i augusti 1515, men bestämmelserna är inte kända (Galster 1936, 168). Jörgen Kocks klippingmyntning i Malmö inleddes i april 1518 (Galster 1936, 169).

Silvergylle

I materialet finns två silvergylle som analyserats. Myntet från 1518 innehåller 93,30 % silver (15 lod). Detta var så nära man vid tidpunkten kunde komma rent silver i tillverkningen. Exemplet från 1523 innehåller mindre silver med en halt på 80,17 % (13 lod). De håller i princip samma vikt, det senare myntet är bara 1 g lättare (tab. 10), men högre resp. lägre halt än bestämmelsen 1514. Halten har av detta resultat att döma, försämrats med tiden. Det är dock ett för litet material för att kunna dra några slutsatser om förändringar av halter gällande denna valör.

Kvartsgylle

Vikten för detta exemplar är unik och de finns även ett unikt exemplar med vikten 19 g, vilket skulle motsvara 2/3 gylle. Jämfört med silvergylle väger det här analyserade exemplet lite för mycket (tab. 11), men har en lägre silverhalt än silvergylle 1518. Enligt myntordningen 1515 skulle varken 2/3 eller 1/4 gylle präglas, däremot 1/2 gylle (Galster 1936, 167).

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Kvartsgylle	1516	38	1	7,87	14	84,40	7,83

Tab. 11: Analysresultat för Kristian II:s kvartsgylle.

Skilling

Kristian II:s skillingar präglades i tre huvudtyper varav en från 1515 (G 40) inte längre är bevarad. En äldre typ präglades dels utan år samt med 1514-1515 (G 39A-C). Den yngsta typen (G 41) har årtalen 1516-1517 varav 1516 endast är känd i tre ex. I materialet här ingår 20 ex. där tre saknar årtal. Det finns 3 ex. från 1514, 8 ex. från 1515 samt 6 ex. från 1517. Från april 1518 ersattes de av klippingar präglade med skillingstamper. Analyserna ger ett ologiskt intryck och det är uppenbart att myntningen utsatts för olika typer av manipulering (tab. 12). Skillingarna från 1515 varierar kraftigt i vikt (2,16-1,11 g) och silverhalt (84,29-47,75%), där det klart lättaste myntet har den klart högsta silverhalten. Alla skillingar med en vikt under 2,00 g är dessutom enbart daterade 1515. Det förefaller därför uppenbart att 1515 har man höjt silverhalten, men samtidigt minskat vikten, varefter man på nytt höjt vikten, men samtidigt sänkt silverhalten. Dessa två steg kan naturligtvis även skett i omvänd ordning under 1515. Detta tyder på en medveten manipulation. Vi vet dock inte om detta skedde i början eller slutet av 1515. Kristian hade planer på att lägga under sig Sverige, men riksrådet ville ha fred och Malmö-överenskommelsen sköts upp till midsommar 1515. Det beslutades också att det skulle vara fred mellan länderna fram till påsk 1516. Dessa politiska händelser tyder på att det var lugnare tider under senare delen av 1515. Alltså kan manipulationen skett under första halvåret 1515.

delas in i perioder om vardera ca 8 år. Tittar man på resultatet av analysen och ser till de olika titlarna är indelningen inte kategorisk. Titlarna b, c och d har en större spridning och kan indikera att haltförsämringen då gick snabbare. Tydligast är att titel a har lägst silverhalt och det kan då även tyda på att den har präglats under en längre tid.

Överlag går lodtalen ned från 8 till 5. Korrelationen mellan silverhalt och titel är som nämnts inte helt entydig, men en synbar fördelning är tydlig. Titlarna med Dei gratia (DEI G och DG) innehåller som regel mer silver än titlarna REX D och RD. I tabell 5 är fördelningen visuellt tydlig när man ser till lodtalen. Det finns visserligen en tillbakagång gällande c-typen med lodtal ned till 5 och 4. Inget mynt med titeln RD har ett lodtal högre än 5. En relativt stor mängd lösfynd har påträffats i Danmark men dessa är i stor utsträckning inte indelade efter titel (Jensen et. al 1992). Slutsatsen måste bli att de olika titlarna inte nödvändigtvis har använts medvetet för att utmärka olika silverhalterna, utan att det har skett i kombination med en naturlig utveckling mot en förenklad titel, där det tillgängliga utrymmet vid slutet av inskriften blev avgörande för valet av titel.

De mynt som har de högsta silverhalterna har även i några fall en låg vikt och omvänt. Det skulle kunna ge en nyanserad bild av utvecklingen.

Kristian var tidigt i stort behov av pengar. Då Kristians mynt saknar årtal är det svårt att dra några slutsatser utifrån detta. Vad man ser i analysresultatet är dock att halten sjunker kraftigt under hans regering (nästan en halvering av silverhalten). Att Kristian var i behov av pengar var säkert en bidra-

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Hvid	1481	22	1	0,84	5	27,65	69,34
Malmö	Hvid	1481	22	1	0,68	5	27,24	69,80
Malmö	Hvid	1481	22	1	0,86	5	26,54	70,64

Tab. 6: Analysresultat för riksrådets (1481) hvid.

gande orsak till detta. Stora mängder mynt präglades för att bekosta krigsinsatserna och därför har silverhalten medvetet sänkts för att möta behovet orsakat av stora merkostnader. Kriget vid denna tidpunkt stämmer väl överens med detta.

Riksrådet 1481

Hvid

Riksrådet präglade hvider i Malmö (fig. 3). Östergaard har undersökt möjligheten att riksrådet 1481 i själva verket skulle ha verkat fram till 1483. Hans regeringsperiod kan alltså istället varat mellan 1483-1513 (Östergaard 1995, 3). Som beskrivet ovan har riksrådets hvider förts till 1481 istället för 1448. Tabell 6 visar analysresultaten av mynten i det undersökta materialet. Dessa mynt är mycket enhetliga i silverhalt liksom viktmässigt. I ett större perspektiv fortsätter de att hålla samma lodtal (5) som Kristian I:s sannolikt yngsta hvider. Haubergs angivna analys (27,5% silver) stämmer mycket väl överens (Hauberg 1886, 51).

I Danmark har det i skattfynd påträffats 233 hvider från riksrådet (Jensen et. al 1992). Med tanke på mängden hvider som påträffats borde präglingsperioden statistiskt vara längre än bara år 1481. I denna artikel används dock standarddateringen.

Hans 1481-1513

Kung Hans dog i februari 1513 och det är inte säkert att det skedde någon myntning i januari och februari samma år. Därför kan man inte förvänta sig mynt från det året präglade av Hans. Alla mynt kan då vara präglade före 1513. Några guldmynt från

Hans har inte varit tillgängliga för analys.

Skilling

Hans skillingar håller 53,42-32,25 % silver. Av 28 ex. har sex årtal 1512. De återfinns bland mynten med lägst silverhalt, d.v.s. ca 35 %. Ett mynt präglat 1512 har en silverhalt på 41,63 % samt en vikt på 3,13 g. Denna vikt skiljer sig från övriga mynt i analysen, där vikten ligger runt 2,5 g. Resterande mynt präglade 1512 ligger mer koncentrerat i tabellen (tab. 7) som är sorterad efter silverhalt. Skillingarna utan årtal (22 ex.) måste vara präglade före 1512. De har de högsta silverhalterna (bara 6 ex. har en halt under 40%) och de har vikter som motsvarar resterande mynt. Detta stöder en tolkning att Hans höjde halterna i början av sin regeringsperiod, eftersom befolkningen klagat på Kristian I:s mynt. Med tanke på att Hans förklarade krig mot Sverige 1497 och behövde betala soldater finns belägg för att ekonomin senare blev ansträngd och kan förklara att skillingarnas halt sänktes. Vid slutet av Hans regering hade halten sänkts med ca 1/3, vilket måste betecknas som en dramatisk sänkning.

Det är inte känt när skillingmyntningen inleddes. En skatt från Bangbostrand, Jylland (DMS 285) hade 210 hvider från Hans

mot 181 från Kristian I och 35 från riksrådet 1481, vilket gör att den kan ha deponerats så sent som ca 1490. Trots det stora antalet hvider fanns inga skillingar, som då skulle ha kunnat börja präglas först på 1490-talet. Skatten från Møllegården, Jylland med 190 mynt (DMS 294) innehöll å andra sidan bara skillingar från Hans. Höga resp. låga valörer hanterades ofta av olika sociala skikt i samhället, vilket kan förklara skatternas olika innehåll. Det är emellertid också möjligt att skillingmyntningen startade först efter 1497, då behovet av högre valörer sannolikt blev större.

Sösling

I materialet finns två söslingar (halvskillingar) som har analyserats. De har en silverhalt som motsvarar hviderna och innehåller ca 30 % silver (tab. 8). Vikten är drygt hälften av skillingarnas och de skulle då kunna vara samtida med de äldsta skillingarna. I myntkabinetet i Köpenhamn finns en unik sösling 1512 som visar att myntning pågick vid slutet av Hans regering. Söslingar förekommer inte i någon skatt i DMS. Materialet är annars för litet för en närmare analys, men myntningen har uppenbarligen haft begränsat omfång och tillhör sannolikt den senare delen av Hans regering.

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Skilling	1481-1511	29	2	2,47	9	51,54-50,23	44,06-42,63
Köpenhamn	Skilling	1481-1511	32	1	2,37	9	53,42	40,42
Malmö	Skilling	1481-1511	29	3	2,56-2,16	8	48,29-45,68	49,14-46,33
Köpenhamn	Skilling	1481-1511	32	2	2,60-2,46	8	45,49-44,70	50,20-49,28
Malmö	Skilling	1481-1511	29	4	2,65-2,19	7	41,52-36,65	59,31-53,74
Köpenhamn	Skilling	1481-1511	32	2	2,43-2,26	7	41,43-39,02	56,70-53,85
Ålborg	Skilling	1481-1511	35	2	2,19-2,13	7	41,52-40,29	54,87-53,74
Malmö	Skilling	1481-1511	29	3	2,52-2,34	6	37,06-36,65	59,31-58,78
Köpenhamn	Skilling	1481-1511	32	2	2,65-2,19	6	37,32-32,25	63,82-58,55
Ålborg	Skilling	1481-1511	35	1	2,56	6	37,17	58,62
Malmö	Skilling	1512	29	3	3,13-2,22	7	41,63-37,72	58,05-53,72
Malmö	Skilling	1512	29	3	2,66-2,45	6	35,90-33,28	63,06-59,72

Tab. 7. Analysresultat för Hans skillingar.

Myntort	Valör	Datering	G	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	½ skilling	1481-1513	33	1	1,31	5	29,40	67,01
Malmö	½ skilling	1481-1513	33	1	1,47	5	28,87	67,94

Tab. 8: Analysresultat för Hans söslingar.

Hvid

Hans lät prägla hvider i Malmö, Köpenhamn och Ålborg (omnämnd första gången 1498). Jämfört med silverhalten hos Kristian I håller Hans hvider en jämnare fördelning haltmässigt. Majoriteten av mynten innehåller 5 lod silver med ett span på 34-23% (tab. 9). Silverhalten på hviderna höjs något i jämförelse med riksrådet 1481 om man antar att de mynt som innehåller 6 lod präglades i början av Hans regering, men det rör sig om få exemplar varför resultatet kan ha påverkats av anrikning av silver i dessa exemplar. Eftersom Hans hvider saknar årtal är det svårt att, likt Kristian I:s hvider, göra antaganden gällande ökning eller sänkning av silverhalt över tid. Vi kan dock använda de föregående och efterföljande perioderna som mall samt politiska skeenden för att påvisa en möjlig förklaring. I likhet med Kristian utkämpade även Hans krig som skulle finansieras.

De mynt i materialet som har årtal är Hans skillingar från 1512 som även har den lägsta silverhalten. Det är då ett rimligt antagande att hviderna som håller 6 lod var präglade i början av Hans regering.

Myntort	Valör	Datering	Galster	Antal	Vikt (g)	Lod	Silver	Koppar
Malmö	Hvid	1481-1513	31	1	0,84	6	31,90	64,28
Köpenhamn	Hvid	1481-1513	34	1	0,82	6	34,40	61,06
Ålborg	Hvid	1481-1513	36	1	0,90	6	33,82	61,83
Malmö	hvid	1481-1513	31	5	0,87-0,54	5	28,04-26,21	70,41-68,44
Köpenhamn	hvid	1481-1513	34	1	0,74	5	27,87	68,49
Ålborg	hvid	1481-1513	36	7	0,92-0,68	5	29,74-26,41	70,23-66,40
Malmö	hvid	1481-1513	31	3	0,85-0,75	4	24,79-23,90	73,00-72,59
Köpenhamn	Hvid	1481-1513	34	1	0,74	4	22,94	74,13
Ålborg	hvid	1481-1513	36	2	0,77-0,68	4	24,68-23,25	73,76-72,17
Ålborg	hvid	1481-1513	36	1	1,07	1	3,10	90,63

Tab. 9. Analysresultat för Hans hvider.

Hviderna håller samma halt som söslingarna (ca 30%) och skulle då väga ca 0,9 g vilket de inte gör. Det avspeglar det faktum att lägre valörer i princip alltid har en lägre relativ finvikt som här berodde på en lägre vikt. Hviderna präglades med en titel; DACIE. Även hviderna har uppenbarligen fått sin halt sänkt (kombinerad med en viktsänkning?). Att notera är att 3 ex. håller 6 lod, 18 ex. håller 5 lod och 3 ex. håller 4 lod. Det kan kanske förklaras av att Ålborg har blivit kraftigt överrepresenterad i urvalet av analyserade mynt. Hviden gick också till underkurs mot skillingen (Galster 1936, 165).

Kristian II 1513-1523

I Kristian II:s handfästning 22 juli 1513 infördes bestämmelser om myntens vikt och halt. Skillingen skulle väga 2,40 g med en halt på 5,75 lod, medan hviden skulle väga 1,04 g med en halt på 4,5 lod (Galster 1936, 165-166). Redan sommaren 1514 utfärdades en myntordning för bl.a. silvergylle (27,06 g – 14 lod), skillingen (2,61 g – 6 lod) och